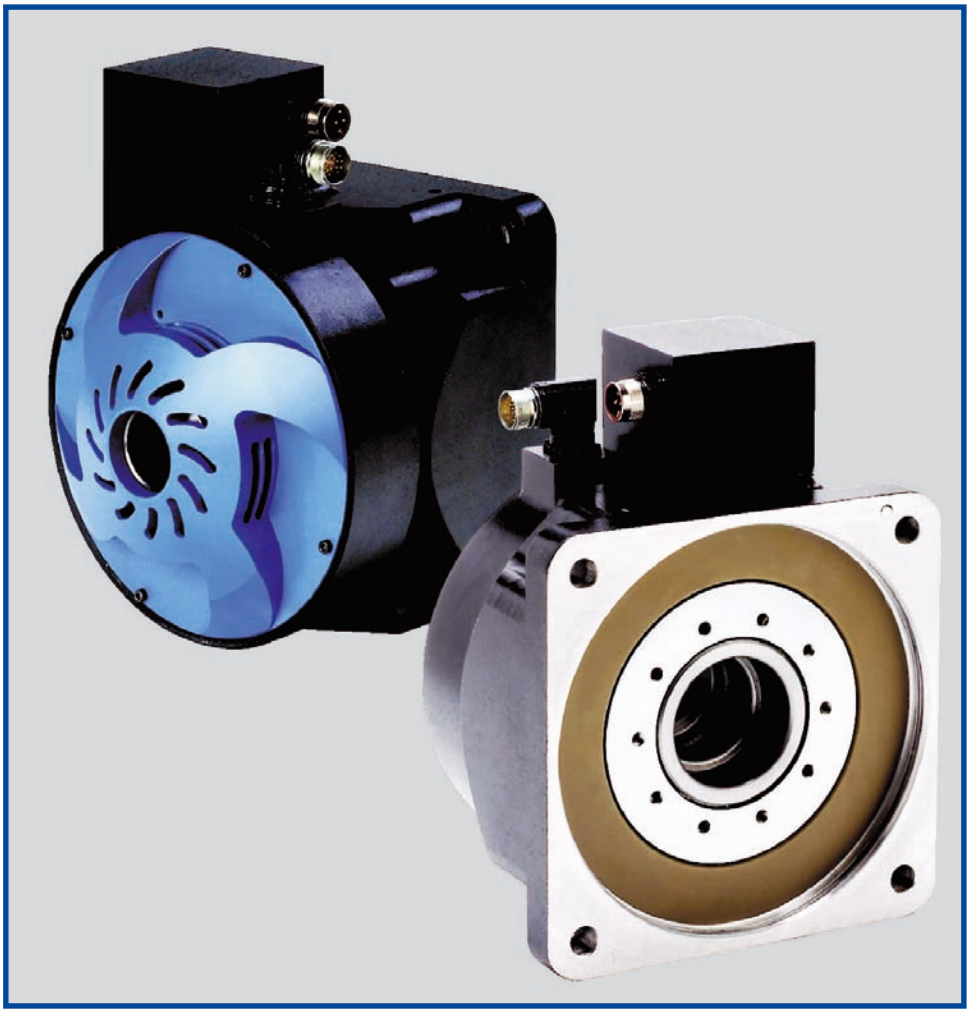
KOLLMORGEN

www.DanaherMotion.com

Rotatorische Direktantriebe
Cartridge DDR



Technische Beschreibung,
Montage, Inbetriebnahme

Ausgabe 03/2005
Datei ddc_d.xxx
Mat.Nr.: 108116

Solutions by DANAHER MOTION

Bisher erschienene Ausgaben

Ausgabe	Bemerkung
03 / 2005	Erstausgabe

Technische Änderungen, die der Verbesserung der Geräte dienen, vorbehalten!

Gedruckt in der BRD

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder in einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der Firma Kollmorgen reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Inhaltsverzeichnis

Seite

Inhaltsverzeichnis . . . 3
Sicherheitshinweise . . . 4
Wichtige Hinweise . . . 5
Herstellererklärung . . . 6

1 Allgemeines
1.1 Über dieses Handbuch . . . 7
1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung . . . 7
1.3 Aufbau der Motoren . . . 8
1.4 Allgemeine technische Daten . . . 8
1.5 Standardausrüstung . . . 9
1.5.1 Einbaulage . . . 9
1.5.2 Flansch . . . 9
1.5.3 Schutzart . . . 9
1.5.4 Schutzeinrichtung . . . 9
1.5.5 Isolierstoffklasse . . . 9
1.5.6 Anschlusstechnik . . . 9
1.5.7 Rückführeinheit . . . 9
1.6 Optionen . . . 10
1.7 Auswahlkriterien . . . 10
1.7.1 Typenschlüssel . . . 11
1.7.2 Typenschild . . . 11

2 Montage / Inbetriebnahme
2.1 Wichtige Hinweise . . . 12
2.2 Montage / Verdrahtung . . . 13
2.2.1 Montage der Motoren . . . 15
2.2.2 Demontage der Motoren . . . 16
2.2.3 Anschluss der Motoren . . . 17
2.2.3.1 Anschlussbild . . . 18
2.3 Inbetriebnahme . . . 19

3 Technische Daten
3.1 Begriffsdefinitionen . . . 21
3.2 Beispiel einer Kennlinie . . . 21
3.3 CH09 . . . 22
3.4 CH13 . . . 25

4 Anhang
4.1 Lieferumfang, Transport, Lagerung, Wartung, Entsorgung . . . 29
4.2 Beseitigen von Störungen . . . 30
4.3 Stichwortverzeichnis . . . 31

Sicherheitshinweise

- **Nur qualifiziertes Fachpersonal darf Arbeiten wie Transport, Montage, Inbetriebnahme und Instandhaltung ausführen. Qualifiziertes Fachpersonal sind Personen, die mit Transport, Aufstellung, Montage, Inbetriebnahme und Betrieb von Motoren vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen. Das Fachpersonal muss folgende Normen bzw. Richtlinien kennen und beachten:**
  IEC 364 bzw. CENELEC HD 384 oder DIN VDE 0100
  IEC-Report 664 oder DIN VDE 0110
  nationale Unfallverhütungsvorschriften oder BGV A2

- **Lesen Sie vor der Montage und Inbetriebnahme die vorliegende Dokumentation. Falsches Handhaben des Motors kann zu Personen- oder Sachschäden führen. Halten Sie die technischen Daten und die Angaben zu den Anschlussbedingungen (Typenschild und Dokumentation) unbedingt ein.**

- **Der Maschinenhersteller muss eine Gefahrenanalyse für die Maschine erstellen und geeignete Maßnahmen treffen, dass unvorhergesehene Bewegungen nicht zu Schäden an Personen oder Sachen führen können.**

- **Stellen Sie unbedingt die ordnungsgemäße Erdung des Motorgehäuses mit der PE-Schiene im Schaltschrank als Bezugspotential sicher. Ohne niederohmige Erdung ist keine personelle Sicherheit gewährleistet.**

- **Ziehen Sie keine Stecker während des Betriebs. Es besteht die Gefahr von Tod oder schweren gesundheitlichen oder materiellen Schäden.**

- **Leistungsanschlüsse können Spannung führen, auch wenn sich der Motor nicht dreht. Lösen Sie die elektrischen Anschlüsse der Motoren nie unter Spannung. In ungünstigen Fällen können Lichtbögen entstehen und Personen und Kontakte schädigen.**

- **Warten Sie nach dem Trennen der Servoverstärker von den Versorgungsspannungen mindestens fünf Minuten, bevor Sie spannungsführende Teile (z.B. Kontakte, Gewindebolzen) berühren oder Anschlüsse lösen. Kondensatoren im Servoverstärker führen bis zu fünf Minuten nach Abschalten der Versorgungsspannungen gefährliche Spannungen. Messen Sie zur Sicherheit die Spannung im Zwischenkreis und warten Sie, bis die Spannung unter 40V abgesunken ist.**

- **Während des Betriebes können Motoren ihrer Schutzart entsprechend heiße Oberflächen besitzen. Die Oberflächentemperatur kann 100°C überschreiten. Messen Sie die Temperatur und warten Sie, bis der Motor auf 40°C abgekühlt ist, bevor Sie ihn berühren.**

- **Beachten Sie die Motorpolzahl und die Resolverpolzahl und stellen Sie bei den verwendeten Servoverstärkern die Polzahlen unbedingt korrekt ein. Falsche Einstellung kann besonders bei kleinen Motoren zur Zerstörung führen.**

In diesem Handbuch verwendete Symbole

	Personelle Gefährdung durch Elektrizität und ihre Wirkung			Allgemeine Warnung Allgemeine Hinweise Maschinelle Gefährdung
⇒	Siehe Kapitel (Querverweis		●	Hervorhebung

Herstellererklärung

im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG, Anhang II B

Hiermit erklären wir, die Firma

Danaher Motion GmbH
Wacholderstrasse 40-42
40489 Düsseldorf

dass die Servomotoren der

Motorserie Cartridge DDR
(Typen C09/CH09 und C13/CH13)

in der serienmäßigen Ausführung ausschließlich zum Einbau in eine andere Maschine bestimmt sind, und dass ihre Inbetriebnahme solange untersagt ist, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in die diese Produkte eingebaut werden soll, den Bestimmungen der EG-Richtlinie in der Fassung 98/37/EG entspricht.

Wir bestätigen die Konformität der oben bezeichneten Produkte mit den unten gelisteten Normen:

73/23/EWG	Niederspannungsrichtlinie
VDE 0530 / DIN 57530	Bestimmungen für umlaufende Maschinen
DIN EN 60034	Drehende elektrische Maschinen
DIN EN 60204-1	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen
DIN ISO 2373	Schwinggüte

Aussteller: Geschäftsführung

Michel van Roozendaal

Diese Erklärung beinhaltet keine Zusicherung von Eigenschaften. Die Sicherheits- und Schutzhinweise der Dokumentation sind in jedem Falle einzuhalten.

Diese Seite wurde bewusst leer gelassen

1 Allgemeines

1.1 Über dieses Handbuch

Dieses Handbuch beschreibt die Synchron-Servomotoren der Serie Cartridge DDR (Standardausführung). Unter anderem finden Sie Informationen über:

- Allgemeine Hinweise, Standardausführung der Motoren — Kapitel I
- Montage, Inbetriebnahme, Anschlusspläne — Kapitel II
- Technische Daten, Maße und Kennlinien — Kapitel III
- Hinweise zu Transport, Lagerung, Wartung, Entsorgung — Kapitel IV

Dieses Handbuch richtet sich an Fachpersonal mit Kenntnissen in den Bereichen Elektrotechnik und Maschinenbau.

Die Motoren werden im Antriebssystem zusammen mit den Servoverstärkern SERVOSTAR betrieben. Beachten Sie daher die gesamte Dokumentation des Systems, bestehend aus:
— Installations-/Inbetriebnahmeanweisung des Servoverstärkers
— Installations-/Inbetriebnahmeanweisung einer eventuell vorhandenen Erweiterungskarte
— Benutzerhandbuch der Bedienersoftware des Servoverstärkers
— Technische Beschreibung Motorserie Cartridge DDR

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die rotatorischen Direktantriebsmotoren der Baureihe Cartridge DDR sind besonders als Antrieb für Druckmaschinen, Textilmaschinen, Folienbearbeitungsmaschinen und Verpackungsmaschinen konzipiert.

Sie dürfen die Motoren **nur** unter Berücksichtigung der in dieser Dokumentation definierten Umgebungsbedingungen betreiben.

Die Motoren der Serie Cartridge DDR sind **ausschließlich** dazu bestimmt, von digitalen Servoverstärkern SERVOSTAR drehzahl- und/oder drehmomentgeregelt angesteuert zu werden.

Die Motoren werden als Bauteile in elektrische Anlagen oder Maschinen eingebaut und dürfen nur als integrierte Bauteile der Anlage in Betrieb genommen werden.

Die Motoren dürfen niemals direkt ans Netz angeschlossen werden.

Der in die Motorwicklungen eingebaute Thermoschutzkontakt muss ausgewertet und überwacht werden.

Die Konformität des Servosystems zu den in der Herstellererklärung auf Seite 5 genannten Normen garantieren wir nur, wenn von uns gelieferte Komponenten (Servoverstärker, Motor, Leitungen usw.) verwendet werden.

1.3 Aufbau der Motoren

Die rotatorischen Direktantriebsmotoren der Baureihe Cartridge DDR sind besonders als Antrieb für Walzen in Druckmaschinen, Textilmaschinen, Folienbearbeitungsmaschinen und Verpackungsmaschinen geeignet. Sie sind vor allem wegen ihrer Hohlwellenoption eine interessante Alternative für Antriebsaufgaben, die bisher Getriebe erforderlich machten; beispielsweise in Werkzeugmaschinen und anderen Anwendungen mit hohen Ansprüchen an die Spielfreiheit, Dynamik, Genauigkeit und Wartungsfreiheit.

Der Cartridge DDR-Motor hat keine eigenen Lager. Die vorhandenen Lager der Maschine tragen nach Motormontage den Rotor. Das Gehäuse des Cartridge DDR-Motors wird - wie bei einem konventionellen Motor - an einen Flansch der Maschine mit Zentrierung und Lochkreis geschraubt.

Aus dem Flansch muss ein Wellenzapfen herausragen, auf den der Rotor mittels einer innovativen Wellenkupplung montiert wird. Solange wird der Rotor und der Sinus-Encoder durch eine Montage- und Transportsicherung an seinem Platz im Motorgehäuse gehalten.

Der Cartridge DDR-Motor macht die Vorteile des Direktantriebs in Sachen Leistung und Zuverlässigkeit für ein wesentlich breiteres Spektrum an Anwendungen nutzbar.

Da der Cartridge DDR-Motor direkt und steif mit der Maschine verbunden ist, ist die Anpassung der Trägheitsmomente von Last und Rotor mittels Getriebe im Gegensatz zu herkömmlichen Servoantrieben unnötig. Bei Direktantrieben ist ein Massenträgheitsverhältnis (Last zu Rotor) von 250:1 normal und 800:1 schon verwirklicht worden.

Die Servomotoren besitzen Permanentmagneten im Rotor. Das Neodym-Magnetmaterial trägt wesentlich dazu bei, dass diese Motoren hochdynamisch gefahren werden können. Im Stator ist eine dreiphasige Wicklung untergebracht, die durch den Servoverstärker versorgt wird. Der Motor besitzt keine Bürsten, die Kommutierung wird elektronisch im Servoverstärker vorgenommen.

Die Wicklungstemperatur wird über Temperatursensoren in den Statorwicklungen überwacht und über einen potentialfreien Thermistor (PTC, $\leq 550\Omega$ / $\geq 1330\Omega$) gemeldet.

Die Motoren haben als Rückführeinheit standardmäßig einen Sinus-Cosinus Encoder eingebaut. Die Servoverstärker der Serie SERVOSTAR werten die Stellung des Rotors aus und speisen die Motoren mit Sinusströmen.

Die Motoren sind mattschwarz pulverbeschichtet, eine Beständigkeit gegen Lösungsmittel (Tri, Verdünnung o.ä.) besteht nicht.

1.4 Allgemeine technische Daten

Umgebungstemperatur (bei Nenndaten)	5...+40°C bei Aufstellhöhe bis 1000m über NN Sprechen Sie bei Umgebungstemperaturen über 40°C und bei gekapseltem Einbau der Motoren unbedingt mit unserer Applikationsabteilung.
Zulässige Luftfeuchte (bei Nenndaten)	95% relative Feuchte, nicht betauend
Leistungsreduzierung (Ströme und Momente)	1%/K im Bereich 40°C...50°C bis 1000m über NN Bei Aufstellhöhen über 1000m über NN und 40°C 6% bei 2000m über NN 17% bei 3000m über NN 30% bei 4000m über NN 55% bei 5000m über NN Keine Leistungsreduzierung bei Aufstellhöhen über 1000m über NN und Temperaturreduzierung um 10K / 1000m
Technische Daten	⇒ 3
Lagerungsdaten	⇒ 4.1

1.5 Standardausrüstung

1.5.1 Einbaulage

Der Motor kann in beliebiger Einbaulage, also auch an horizontalen oder vertikalen Wellen, montiert werden.

1.5.2 Flansch

Die mechanischen Voraussetzungen der Maschine zum Anbau eine Cartridge DDR können sie der folgenden Tabelle entnehmen.

		C091	C092	C093	C131	C132	C133
Material der Welle		Kaltgewalzter Stahl mit 0,3% Kohlenstoffanteil					
Streckgrenze der Welle	N/mm²	380					
Rundlauf der Welle	mm	0,038					
Wellendurchmesser	mm	60h5			70h5		
Wellenlänge	mm	89,92	134,11	170,69	114,05	167,89	253,49
Axialspiel der Welle	mm	statisch 1,5 / dynamisch 0,05					
Koaxialität des Passrings	mm	0,05					
Durchmesser des Passrings	mm	233,92..232,96			333,94..333,98		
Rechwinkligkeit des Flansches	mm	0,05					

1.5.3 Schutzart

Ausführung für Wellenzapfen: IP65 bei abgedichtetem Maschinenflansch

Ausführung mit Hohlwelle: IP64 bei abgedichtetem Maschinenflansch

1.5.4 Schutzeinrichtung

In der Standardausführung ist jeder Motor mit einem potentialfreien PTC ausgestattet. Der Schaltpunkt liegt bei 155°C ± 5%. Schutz gegen kurzzeitige, sehr hohe Überlastung bietet der Thermoschutzkontakt **nicht**. Die Thermoschutzeinrichtung ist bei Verwendung unserer vorkonfektionierten Resolverleitung in das Überwachungssystem der digitalen Servoverstärker SERVOSTAR integriert.

1.5.5 Isolierstoffklasse

Die Motoren entsprechen der Isolierstoffklasse F nach DIN 57530.

1.5.6 Anschlusstechnik

Die Motoren sind mit geraden Steckern für die Leistungsversorgung und die Encodersignale ausgerüstet. Die Stecker weisen je nach Ausführung entweder zur Seite oder zur Rückseite des Motors.

Die Gegenstecker gehören nicht zum Lieferumfang. Resolver- und Leistungsleitungen bieten wir Ihnen fertig konfektioniert an. Hinweise zu den Leitungsmaterialien finden Sie in Kapitel 2.2.3.

1.5.7 Rückführeinheit

Die Motoren haben als Rückführeinheit standardmäßig einen Sinus-Cosinus Encoder eingebaut.

1.6 Optionen

- 480 V AC Wicklung für einen erweiterten Drehzahlbereich.
- Hochgeschwindigkeitswicklung für an den SERVOSTAR 640 Servoverstärker angeschlossene Motoren der Größe 13 erweitert den Drehzahlbereich
- Eine Hohlwelle mit 32 mm Durchmesser erlaubt, ein Medium oder eine Leitung durch den Motor und die Welle zu führen. Die Hohlwelle hat B-seitig einen Lochkreis und eine Zentrierung, um zusätzliche Bauteile (zweite Rückführeinheit, Haltebremse, Handrad usw.) anzubringen.

1.7 Auswahlkriterien

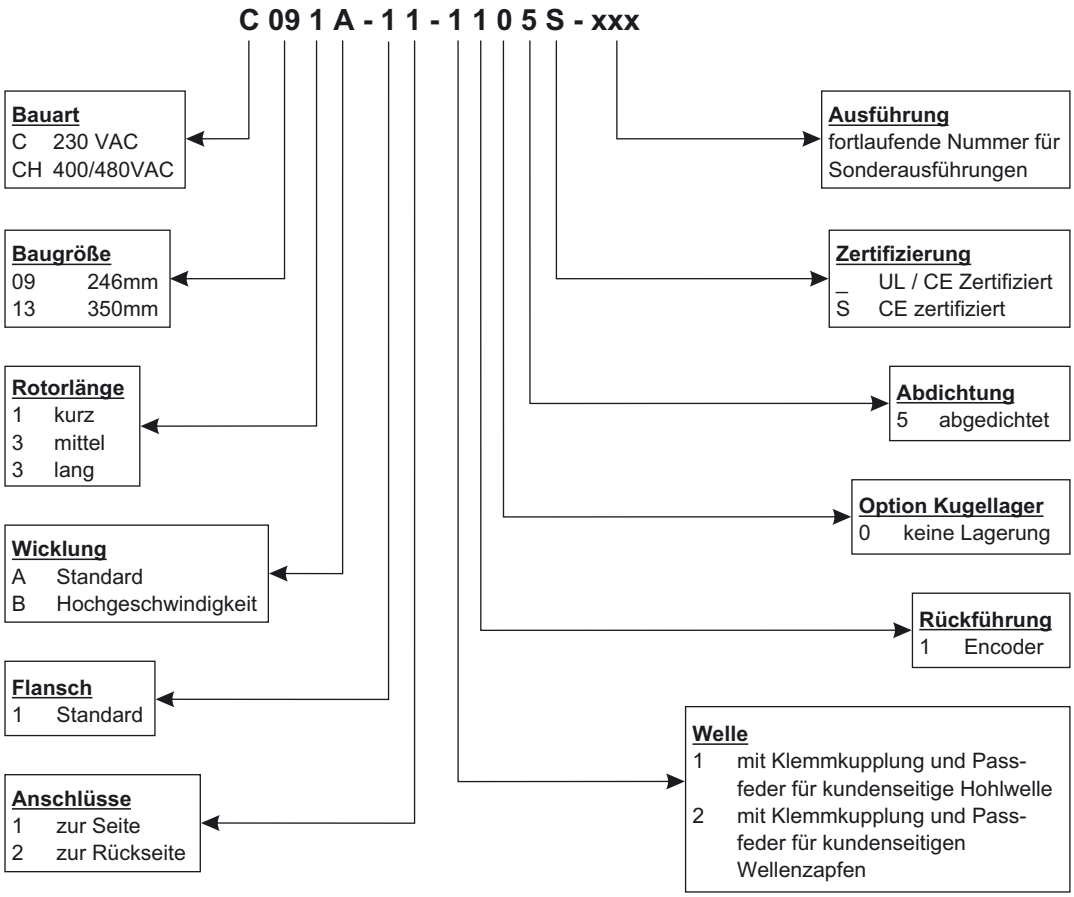
Die Direktantriebsmotoren sind für den Betrieb an den Servoverstärkern der Serie SERVOSTAR ausgelegt. Beide Einheiten zusammen bilden einen geschlossenen Drehzahl- oder Momentenregelkreis.

Als wichtigste Auswahlkriterien gelten:

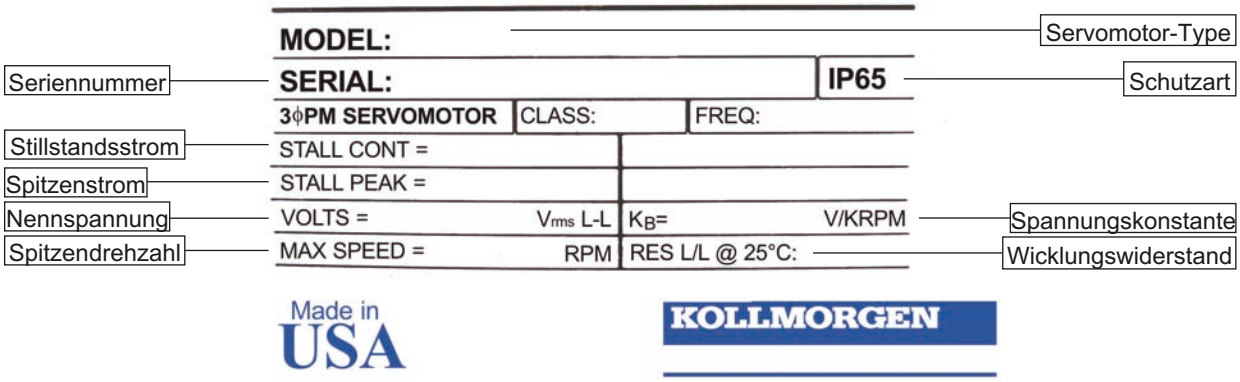
—	**Stillstandsmoment**	M_0	**[Nm]**
—	**Nenndrehzahl bei Nennanschlussspannung**	n_n	**[min^{-1}]**
—	**Effektivmoment (errechnet)**	M_{rms}	**[Nm]**

Beachten Sie bei der Berechnung der erforderlichen Motoren und Servoverstärker die statische Last **und** die dynamische Belastung (Beschleunigen/Bremsen). Formelzusammenstellungen und Berechnungsbeispiele können Sie von unserer Applikationsabteilung anfordern.

1.7.1 Typenschlüssel



1.7.2 Typenschild



2 Montage / Inbetriebnahme

2.1 Wichtige Hinweise

- Prüfen Sie die Zuordnung von Servoverstärker und Motor. Vergleichen Sie Nennspannung und Nennstrom der Geräte. Führen Sie die Verdrahtung nach dem Anschlussbild in der Installations-/Inbetriebnahmeanweisung des Servoverstärkers aus. Die Anschlüsse des Motors sind auf Seiten 17f dargestellt. Hinweise zur Anschlusstechnik finden Sie auf Seite 17.
- Achten Sie auf einwandfreie Erdung von Servoverstärker und Motor.
- Verlegen Sie Leistungs- und Steuerkabel möglichst getrennt (Abstand > 20 cm). Die elektromagnetische Verträglichkeit des Systems wird so verbessert. Der Schirm muss beidseitig aufgelegt werden (siehe Installationsanleitung des Servoverstärkers).
- Verlegen Sie sämtliche starkstromführenden Leitungen in ausreichendem Querschnitt nach EN 60204. Die empfohlenen Querschnitte finden Sie in den technischen Daten.

Achtung!
Wenn Sie einen Servoverstärker SERVOSTAR 601 ..620 verwenden und Ihre Motorleitung länger als 25m ist, müssen Sie eine Motor-Drosselbox (Typ 3YL-xx, Fabrikat Kollmorgen) in die Motorleitung schalten und eine Motorleitung mit folgendem Querschnitten verwenden:

Servoverstärker	Drosselbox	Maximalquerschnitt der Motorleitung
SERVOSTAR 601...606	3YL-20	4 x 1mm²
SERVOSTAR 610	3YL-20	4 x 1,5mm²
SERVOSTAR 620	3YL-20	4 x 2,5 mm²

- Legen Sie Abschirmungen großflächig (niederohmig) über metallisierte Steckergehäuse bzw. EMV-gerechte Kabelverschraubungen auf.

Vorsicht
Lösen Sie die elektrischen Anschlüsse der Motoren nie unter Spannung. Restladungen in den Kondensatoren des Servoverstärkers können auch bis zu 5 Minuten nach Abschalten der Netzspannung gefährliche Werte aufweisen. Messen Sie die Spannung im Zwischenkreis und warten Sie, bis die Spannung unter 40V abgesunken ist.
Steuer- und Leistungsanschlüsse können Spannung führen, auch wenn sich der Motor nicht dreht.

2.2 Montage / Verdrahtung

Nur Fachleute mit Maschinenbau-Kenntnissen dürfen den Motor montieren.

Nur Fachleute mit elektrotechnischer Ausbildung dürfen den Motor verdrahten.

Das Vorgehen wird exemplarisch beschrieben. Je nach Einsatz der Geräte kann ein anderes Vorgehen sinnvoll oder erforderlich sein.

Achtung!
Schützen Sie die Motoren vor unzulässiger Beanspruchung.
Insbesondere dürfen bei Transport und Handhabung keine Bauelemente verbogen und / oder Isolationsabstände verändert werden.
Montieren und verdrahten Sie die Motoren immer im spannungsfreien Zustand, d.h. keine der Betriebsspannungen eines anzuschließenden Gerätes darf eingeschaltet sein. Sorgen Sie für eine sichere Freischaltung des Schaltschrankes (Sperre, Warnschilder etc.). Erst bei der Inbetriebnahme werden die einzelnen Spannungen eingeschaltet.

Hinweis!

Das Masse-Zeichen , das Sie in allen Anschlussplänen finden, deutet an, dass Sie für eine möglichst großflächige, elektrisch leitende Verbindung zwischen dem gekennzeichneten Gerät und der Montageplatte in Ihrem Schaltschrank sorgen müssen. Diese Verbindung soll die Ableitung von HF-Störungen ermöglichen und ist nicht zu verwechseln mit dem PE-Zeichen (Schutzmaßnahme nach EN 60204).
Beachten Sie auch die Hinweise in den Anschlussplänen in der Installation-/Inbetriebnahmeanweisung des verwendeten Servoverstärkers.

Die folgenden Hinweise sollen Ihnen helfen, bei der Montage/Verdrahtung in einer sinnvollen Reihenfolge vorzugehen ohne etwas Wichtiges zu vergessen.

Einbauort	Der Einbauort muss frei von leitfähigen und aggressiven Stoffen sein. Bei gekapseltem Einbau sollten Sie zunächst mit unserer Applikationsabteilung Rücksprache nehmen.
Belüftung	Stellen Sie die ungehinderte Belüftung der Motoren sicher und beachten Sie die zulässige Umgebungs- und Flanschtemperatur. Bei Umgebungstemperaturen über 40°C sollten Sie zunächst mit unserer Applikationsabteilung Rücksprache nehmen.
Montage	Montieren Sie den Motor nach den Anweisungen auf Seite 15. Achten Sie bei der Montage darauf, dass der Motor nicht mechanisch überbestimmt befestigt wird.
Leitungswahl	Wählen Sie Leitungen gemäß EN 60204 aus. **Beachten Sie bei Leitungslänge > 25m die Tabelle in Kapitel 2.1**
Erdung Abschirmung	EMV-gerechte Abschirmung und Erdung siehe Installationsanweisung des verwendeten Servoverstärkers. Erden Sie Montageplatte und Motorgehäuse. Hinweise zur Anschlusstechnik finden Sie in Kapitel 2.2.3
Verdrahtung	— Leistungs- und Steuerkabel möglichst getrennt verlegen — Rückführeinheit anschließen — Motorleitungen anschließen Motordrossel nahe am Servoverstärker, Abschirmungen beidseitig auf Schirmklemmen bzw. EMV-Stecker — Motor-Haltebremse anschließen sofern vorhanden. Abschirmung beidseitig auflegen
Überprüfung	End-Überprüfen der ausgeführten Verdrahtung anhand der verwendeten Anschlusspläne

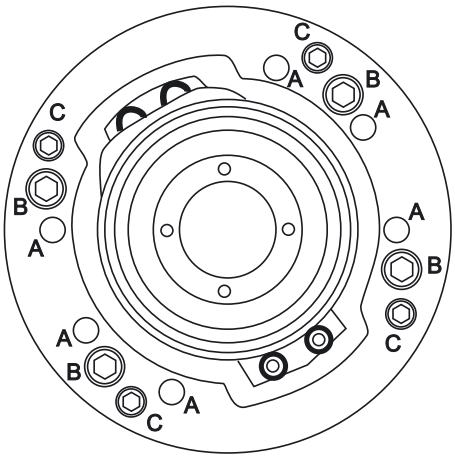
2.2.1 Montage der Motoren

Die Montage eines Cartridge DDR Motors auf eine Maschine lässt sich schnell und einfach durchführen.

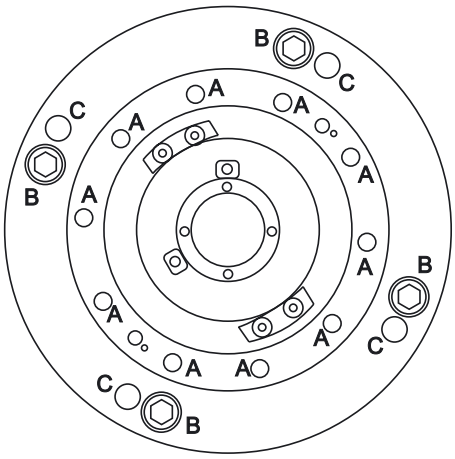
Mechanische Voraussetzungen der Maschine für die Montage eines Cartridge DDR Motors:

		C091	C092	C093	C131	C132	C133
Material der Welle		Kaltgewalzter Stahl mit 0,3% Kohlenstoffanteil					
Streckgrenze der Welle	N/mm²	380					
Rundlauf der Welle	mm	0,038					
Wellendurchmesser	mm	60h5			70h5		
Wellenlänge	mm	89,92	134,11	170,69	114,05	167,89	253,49
Axialspiel der Welle	mm	statisch 1,5 / dynamisch 0,05					
Koaxialität des Passrings	mm	0,05					
Durchmesser des Passrings	mm	233,92..232,96			333,94..333,98		
Rechwinkligkeit des Flansches	mm	0,05					

- Schieben Sie den Cartridge DDR Motor auf die Welle.
- Verschrauben Sie das Motorgehäuse mit dem Flansch der Maschine.
- Entfernen sie die blaue hintere Abdeckung des Cartridge DDR.
- Ziehen Sie die Klemmkupplung fest.
  Die Schrauben erreichen Sie durch die mit "A" gekennzeichneten Löcher. Gehen Sie beim Anziehen der Schrauben immer kreisförmig in folgenden Schritten vor:
  0,1Nm; 13Nm; 20Nm; 20Nm; 30Nm



C(H)09



C(H)13

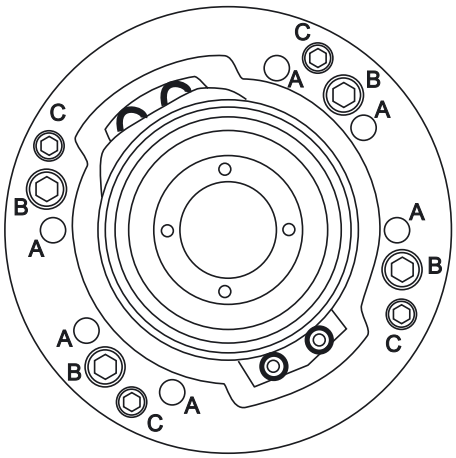
Wiederholen Sie den letzten Schritt so oft, bis keine der Schrauben sich mehr setzt. Eine nicht ordnungsgemäß befestigte Klemmkupplung kann zu schweren Schäden an Motor und Maschine führen.

- Entfernen Sie die Schrauben B und C der Transportsicherung und lagern Sie sie in den dafür vorgesehenen Aufnahmen im Kunststoffeinsatz an der Motorrückseite.
- Stellen Sie sicher, dass Motor und Last sich ungehindert drehen können.
- Bringen Sie die hintere Abdeckung wieder an. Achten Sie dabei auf einwandfreien Sitz der Encoderdichtung und des O-Ringes.

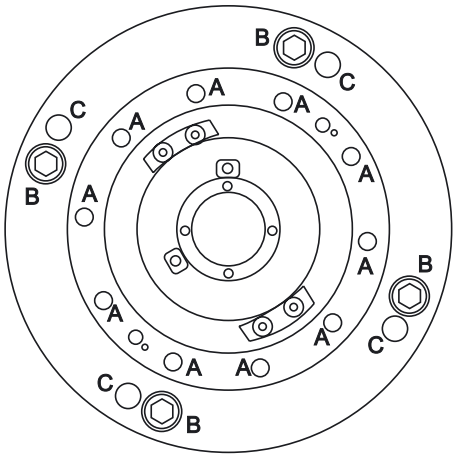
2.2.2 Demontage der Motoren

Um den Motor von der Maschine zu demontieren und für Lagerung/Transport/Service zu sichern befolgen bitte die folgende Anleitung in der vorgegebenen Reihenfolge:

- Stellen Sie sicher, dass die Maschine abgeschaltet und Motor und Last sich ungehindert drehen können.
- Entfernen Sie die hintere Abdeckung.
- Bringen Sie den Rotor in die Transportstellung. Diese wird bei Hohlwellenmotoren durch die Markierung auf dem Encoder angezeigt. Bei Vollwellenmotoren ist die Transportposition erreicht, wenn hinter jeder mit "B" markierten Bohrung ein Gewinde liegt. Achten Sie gegebenenfalls beim Einsatz einer Prüfsonde darauf, die Gewinde nicht zu beschädigen.
- Nehmen Sie die 4 Madenschrauben aus dem Kunststoffeinsatz und drehen Sie sie in die mit "C" markierten Gewinde. Ziehen Sie die Schrauben mit einem Drehmoment von 0,1 Nm an.
- Nehmen Sie die 4 Sicherungsschrauben aus dem Kunststoffeinsatz und drehen Sie sie in die mit "B" markierten Gewinde. Ziehen Sie die Schrauben mit einem Drehmoment von 12 Nm an.
- Lösen Sie die Klemmkupplung.
  Die Schrauben erreichen Sie durch die mit "A" gekennzeichneten Löcher. Gehen Sie beim Anziehen der Schrauben immer kreisförmig vor. Lösen Sie die Schrauben, bis sie Handfest sind und drehen Sie sie in einem neuen Arbeitsgang zwei weitere Umdrehungen heraus. Stellen Sie sicher, dass alle Schrauben gelöst sind.
- Lösen Sie die Klemmung der Kupplung durch je einen leichten Schlag auf zwei gegenüberliegende Schrauben in den mit "A" gekennzeichneten Löchern.



C(H)09



C(H)13

- Bringen Sie die hintere Abdeckung wieder an. Achten Sie dabei auf einwandfreien Sitz der Encoderdichtung und des O-Ringes.
- Lösen Sie den Motor vom Maschinenflansch.

2.2.3 Anschluss der Motoren

- Führen Sie die Verdrahtung gemäß den geltenden Vorschriften und Normen aus.
- Verwenden Sie für Leistungs- und Rückführanschluss ausschließlich unsere vorkonfektionierten, abgeschirmten Leitungen.
- Legen Sie die Abschirmungen entsprechend den Anschlussbildern in den Installationsanweisungen der Servoverstärker auf.
- Nicht korrekt aufgelegte Abschirmungen führen unweigerlich zu EMV-Störungen.

In der Tabelle unten sind alle Leitungen aufgeführt, die wir liefern. Weitere Informationen über chemische, mechanische und elektrische Eigenschaften der Leitungen erhalten Sie von unserer Abteilung Applikation.

Isolationsmaterial

Mantel - PUR (Polyurethan, Kurzzeichen 11Y), Farbe Orange
Aderisolation - PETP (Polyesteraphtalat, Kurzzeichen 12Y)

Kapazität

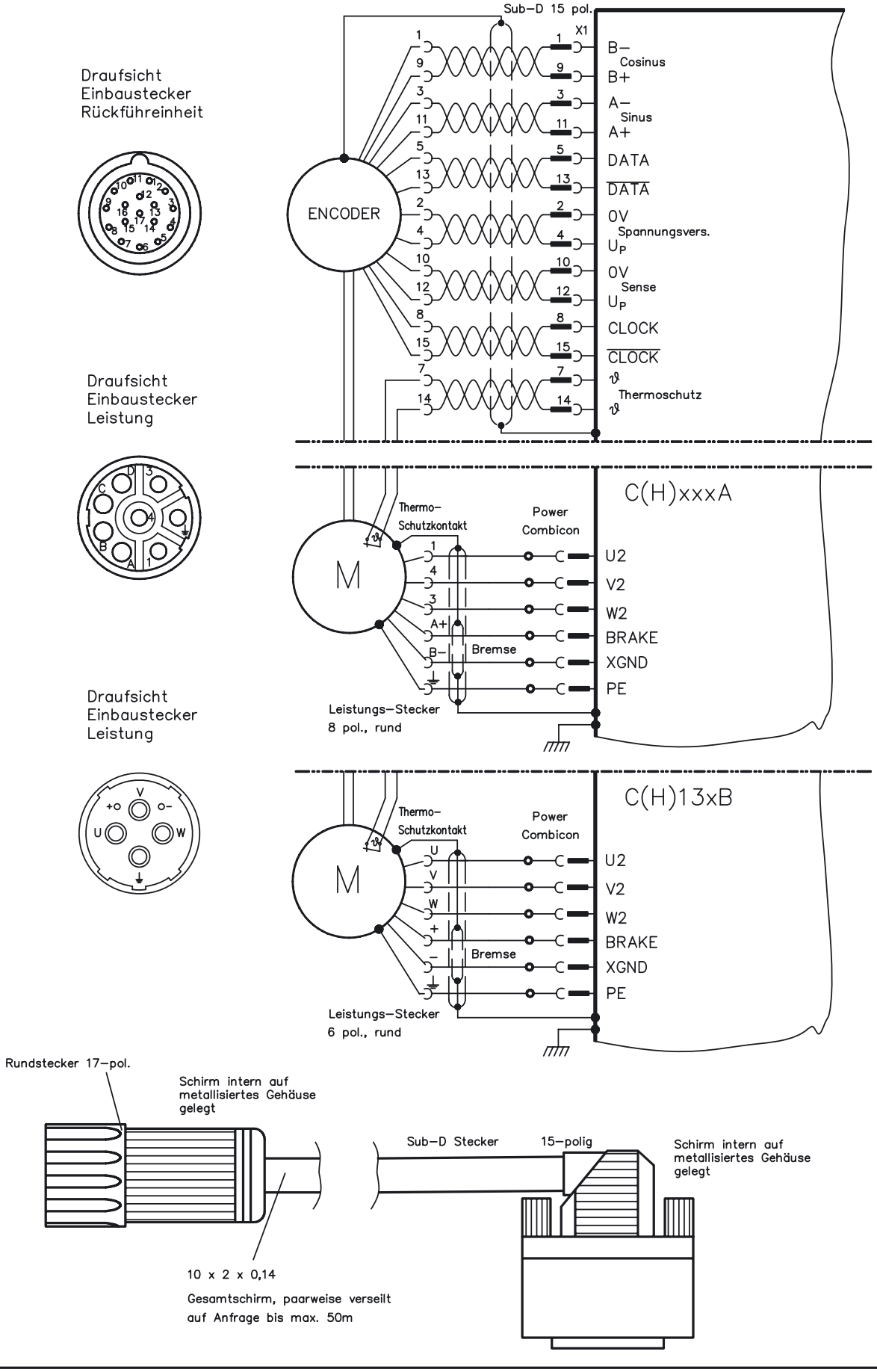
Motorleitung - kleiner als 150 pF/m
Rückführung - kleiner als 120 pF/m

Techn. Daten

— Alle Leitungen sind UL-gelistet. Die UL-Style-Nummer ist auf dem Kabelmantel aufgedruckt.
— Alle Leitungen sind tauglich für Kabelschlepp.
— Die technischen Angaben beziehen sich auf den bewegten Einsatz der Leitungen.
Lebensdauer: 1 Million Biegezyklen
— Der angegebene Temperaturbereich bezieht sich auf die Betriebstemperatur.
— Kürzel: N = nummerierte Adern
F = Adern mit Farbkennzeichnung nach DIN 47100
( ) = Abschirmung

Adern [mm²]	Aderkenn-zeichnung	Temperatur-bereich [°C]	Außendurch-messer [mm]	Biege-radius [mm]	Bemerkung
(4x2,5)	N	-30 / +80	12,6	125	Motorleitung
(4x6)	N	-30 / +80	13,6	160	Motorleitung
(10x2x0,25)	F	-30 / +80	9,9	80	Encoderleitung

2.2.3.1 Anschlussbild



2.3 Inbetriebnahme

Das Vorgehen bei der Inbetriebnahme wird exemplarisch beschrieben.
Je nach Einsatz der Geräte kann auch ein anderes Vorgehen sinnvoll und erforderlich sein.

Nur Fachleute mit weitreichenden Kenntnissen in den Bereichen Elektrotechnik /Antriebstechnik dürfen die Antriebseinheit Servoverstärker/Motor in Betrieb nehmen.

Vorsicht!
Prüfen Sie, ob alle spannungsführenden Anschlussteile gegen Berührung sicher geschützt sind. Es treten lebensgefährliche Spannungen bis zu 900V auf.
Lösen Sie die elektrischen Anschlüsse der Motoren nie unter Spannung. Restladungen in Kondensatoren der Servoverstärker können bis zu 5 Minuten nach Abschalten der Netzspannung gefährliche Werte aufweisen.
Die Oberflächentemperatur des Motors kann im Betrieb 100°C überschreiten. Prüfen (messen) Sie die Temperatur des Motors. Warten Sie, bis der Motor auf 40°C abgekühlt ist, bevor Sie ihn berühren.
Stellen Sie sicher, dass auch bei ungewollter Bewegung des Antriebs keine maschinelle oder personelle Gefährdung eintreten kann.

- Prüfen Sie Montage und Ausrichtung des Motors.
- Prüfen Sie die Verdrahtung und Anschlüsse an Motor und Servoverstärker. Achten Sie auf ordnungsgemäße Erdung.
- Prüfen Sie, ob der Rotor des Motors sich frei drehen lässt. Achten Sie auf Schleifgeräusche.
- Prüfen Sie, ob alle erforderlichen Berührungsschutz-Maßnahmen für bewegte und spannungsführende Teile getroffen wurden.
- Führen Sie weitere für Ihre Anlage spezifischen und notwendigen Prüfungen durch.
- Nehmen Sie nun entsprechend der Inbetriebnahmeanweisung des Servoverstärkers den Antrieb in Betrieb.
- Nehmen Sie bei Mehrachs-Systemen jede Antriebseinheit Servoverstärker/Motor einzeln in Betrieb.

Diese Seite wurde bewusst leer gelassen

3 Technische Daten

3.1 Begriffsdefinitionen

Stillstandsdrehmoment M_0 [Nm]
Das Stillstandsdrehmoment kann bei Drehzahl n<100 min^{-1} und Nenn-Umgebungsbedingungen unbegrenzt lange abgegeben werden.

Nenndrehmoment M_n [Nm]
Das Nenndrehmoment wird abgegeben, wenn der Motor bei Nenndrehzahl Nennstrom aufnimmt. Das Nenndrehmoment kann im Dauerbetrieb (S1) bei Nenndrehzahl unbegrenzt lange abgegeben werden.

Stillstandsstrom I_{0rms} [A]
Der Stillstandsstrom ist der Sinus-Effektiv-Stromwert, den der Motor bei n<100 min^{-1} aufnimmt, um das Stillstandsdrehmoment abgeben zu können.

Spitzenstrom (Impulsstrom) I_{0max} [A]
Der Spitzenstrom (Sinus-Effektivwert) entspricht ca. dem 4-fachen Stillstandsstrom.
Der Spitzenstrom des verwendeten Servoverstärkers muss kleiner sein.

Drehmomentkonstante K_{Trms} [Nm/A]
Die Drehmomentkonstante gibt an, wie viel Drehmoment in Nm der Motor mit 1A Sinus-Effektivstrom erzeugt. Es gilt M=I x K_T (bis maximal I = 2 x I_0)

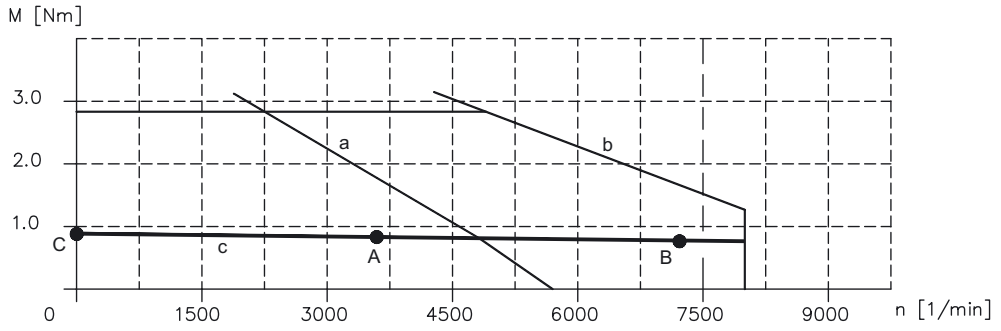
Spannungskonstante K_{Erms} [mVmin]
Die Spannungskonstante gibt die auf 1000U/min bezogene induzierte Motor EMK als Sinus-Effektivwert zwischen zwei Klemmen an.

Rotorträgheitsmoment J [kgcm²]
Die Konstante J ist ein Maß für das Beschleunigungsvermögen des Motors. Mit I_0 ergibt sich z.B. die Beschleunigungszeit t_b von 0 bis 3000 min^{-1} zu :

$$t_b\,[s] = \frac{3000 \times 2\pi}{M_0 \times 60s} \times \frac{m^2}{10^4 \times cm^2} \times J$$ mit M_0 in Nm und J in kgcm²

Thermische Zeitkonstante t_{th} [min]
Die Konstante t_{th} gibt die Erwärmungszeit des kalten Motors bei Belastung mit I_0 bis zum Erreichen von 0,63 x 100 Kelvin Übertemperatur an.
Bei Belastung mit Spitzenstrom erfolgt die Erwärmung in wesentlich kürzerer Zeit.

3.2 Beispiel einer Kennlinie



A	Nenndrehmoment M_n bei Spannung 1	**a**	Grenzkennlinie bei Spannung 1
B	Nenndrehmoment M_n bei Spannung 2	**b**	Grenzkennlinie bei Spannung 2
C	Stillstandsdrehmoment M_0	**c**	Dauerdrehmoment-Kennlinie des Motors

3.3 CH09

Alle Angaben bei 40°C Umgebungstemperatur und 100K Wicklungsübertemperatur.
Die Daten können eine Toleranz von +/- 10% aufweisen.

Technische Daten

	Daten	Symbol [Einheit]	CH09 1A	CH09 2A	CH09 3A
Elektrische Daten					
	Dauerdrehmoment*	**M_0 [Nm]**	**50**	**101**	**145**
	Stillstandsstrom	**I_{0rms} [A]**	**12,8**	**15,3**	**17,4**
	max. Netz-Nennspannung	U_N [VAC]		480VAC	
U_N = 230V	Nenndrehzahl	n_n [min^{-1}]	600	400	300
	Nenndrehmoment*	M_n [Nm]	42	89,5	132,1
	Nennleistung	P_n [kW]	2,64	3,75	4,15
U_N = 400V	**Nenndrehzahl**	**n_n [min^{-1}]**	**1200**	**700**	**550**
	Nenndrehmoment*	M_n [Nm]	21	69,4	109,4
	Nennleistung	P_n [kW]	2,67	5,09	6,3
U_N = 480V	Nenndrehzahl	n_n [min^{-1}]	1500	800	650
	Nenndrehmoment*	M_n [Nm]	17	61,3	95,9
	Nennleistung	P_n [kW]	2,67	5,13	6,53
	Spitzenstrom	I_{0max} [A]	40	40	40
	Spitzendrehmoment	M_{0max} [Nm]	120	231	309
	Drehmomentkonstante	K_{Trms} [Nm/A]	4,03	6,8	8,55
	Spannungskonstante	K_{Erms} [mVmin]	244	441	517
	Wicklungswiderstand Ph-Ph	R_{25} [Ω]	0,916	0,921	0,867
	Wicklungsinduktivität Ph-Ph	L [mH]	7,8	11	11
Mechanische Daten					
	Rotorträgheitsmoment	J [kgcm²]	0,028	0,047	0,066
	Polzahl		38	38	38
	Statisches Reibmoment	M_R [Nm]	1,4	2,7	4,1
	Thermischer Widerstand	t_R [°C/W]	0,124	0,124	0,192
	Gewicht standard	G [kg]	27,7	41,3	54,4

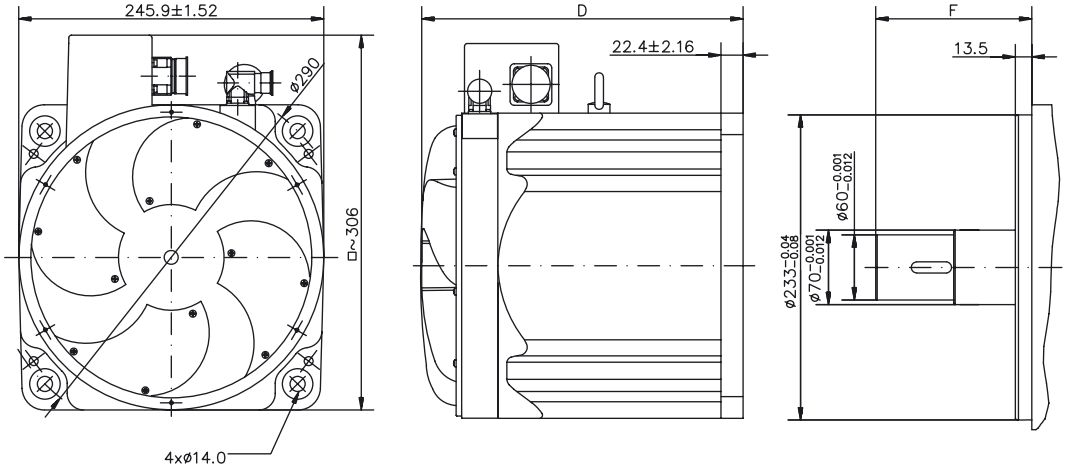
* Bemessungsflansch Aluminium 406mm * 406mm * 19mm

Anschlüsse und Leitungen

Daten	CH09xA
Leistungsanschluss	4 + 4-polig, rund
Motorleitung, geschirmt	4 x 2,5
Encoderanschluss	17-polig, rund
Encoderleitung, geschirmt	7 x 2 x 0,25mm²

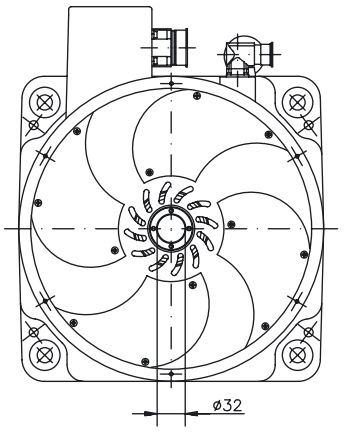
Maßzeichnung (Prinzipdarstellung)

Standardversion



Maschinen–
Schnittstelle

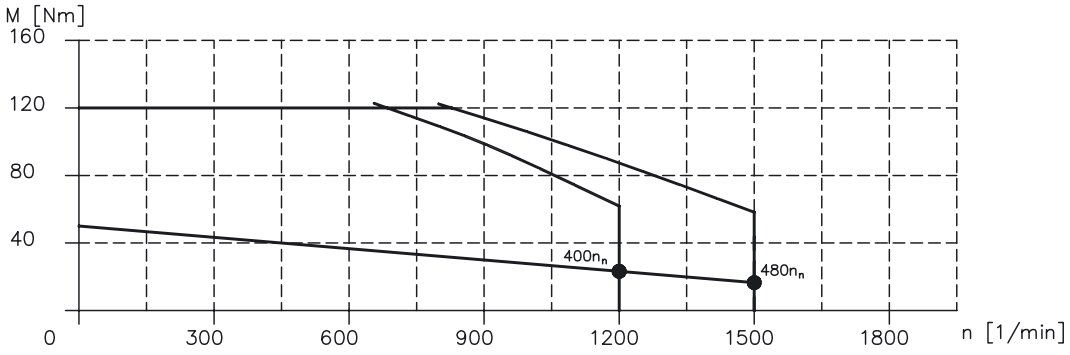
Mit Hohlwelle



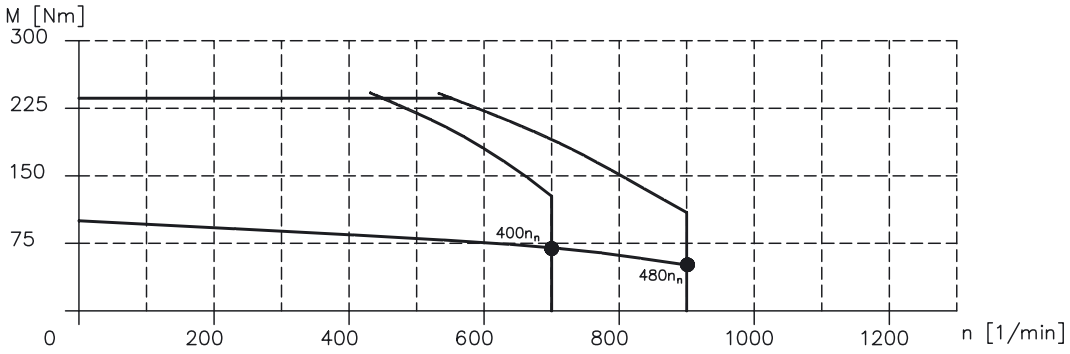
	D/mm	F/mm
CH091x	203.9	89.92
CH092x	252.5	134.11
CH093x	302.3	170.69

Mn-Kennlinien

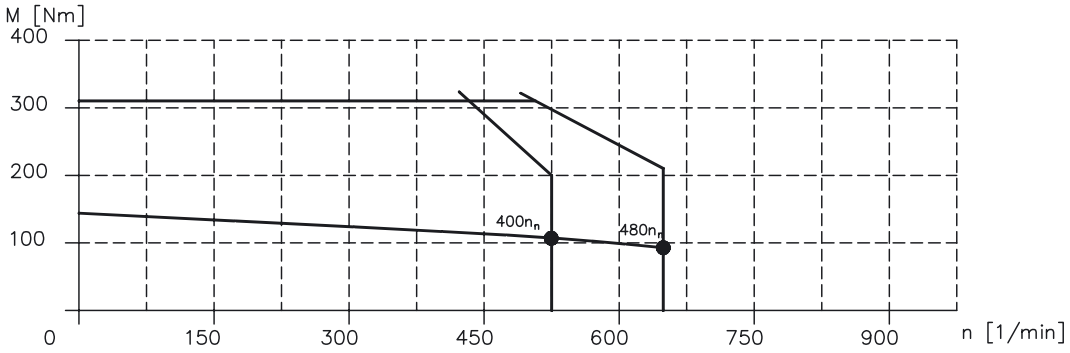
CH091A



CH092A



CH093A



3.4 CH13

Alle Angaben bei 40°C Umgebungstemperatur und 100K Wicklungsübertemperatur.
Die Daten können eine Toleranz von +/- 10% aufweisen.

Technische Daten

	Daten	Symbol [Einheit]	CH13 1A	2A	3A	1B	2B	3B
Elektrische Daten								
	Stillstandsdrehmoment*	**M_0 [Nm]**	**188**	**361**	**504**	**190**	**361**	**510**
	Stillstandsstrom	**I_{0rms} [A]**	**13,8**	**12,4**	**16,8**	**25,9**	**26,3**	**32,7**
	max. Netz-Nennspannung	U_N [VAC]	480					
U_N = 230V	Nenndrehzahl	n_n [min^{-1}]	225	110	90	450	225	175
	Nenndrehmoment*	M_n [Nm]	168,9	340,3	475,3	133,3	307,3	443,1
	Nennleistung	P_n [kW]	3,98	3,92	4,48	6,28	7,24	8,12
U_N = 400V	**Nenndrehzahl**	**n_n [min^{-1}]**	**400**	**200**	**160**	**800**	**400**	**350**
	Nenndrehmoment*	M_n [Nm]	142,8	315,6	445,2	58,5	229,2	319,2
	Nennleistung	P_n [kW]	5,98	6,61	7,46	6,49	9,6	11,7
U_N = 480V	Nenndrehzahl	n_n [min^{-1}]	500	250	200	1000	500	400
	Nenndrehmoment*	M_n [Nm]	121	298,7	424,9	61,9	183,3	279,3
	Nennleistung	P_n [kW]	6,34	7,82	8,9	6,49	9,6	11,7
	Spitzenstrom	I_{0max} [A]	40	40	40	75,4	75,4	77,1
	Spitzendrehmoment	M_{0max} [Nm]	389	836	1016	396	742	1017
	Drehmomentkonstante	K_{Trms} [Nm/A]	12,2	26,2	30,4	6,58	12,3	15,8
	Spannungskonstante	K_{Erms} [mVmin]	738	1584	1837	398	746	954
	Wicklungswiderstand Ph-Ph	R_{25} [Ω]	0,93	1,66	1,41	0,261	0,369	0,37
	Wicklungsinduktivität Ph-Ph	L [mH]	13	29	26	3,6	6,5	7
Mechanische Daten								
	Rotorträgheitsmoment	J [kgcm²]	0,123	0,225	0,302	0,123	0,225	0,302
	Polzahl		46	46	46	46	46	46
	Statisches Reibmoment	M_R [Nm]	2,2	4,3	6,5	2,2	4,3	6,5
	Thermischer Widerstand	t_R [°C/W]	0,215	0,215	0,124	0,215	0,215	0,124
	Gewicht standard	G [kg]	63,5	101	132	63,5	101	132

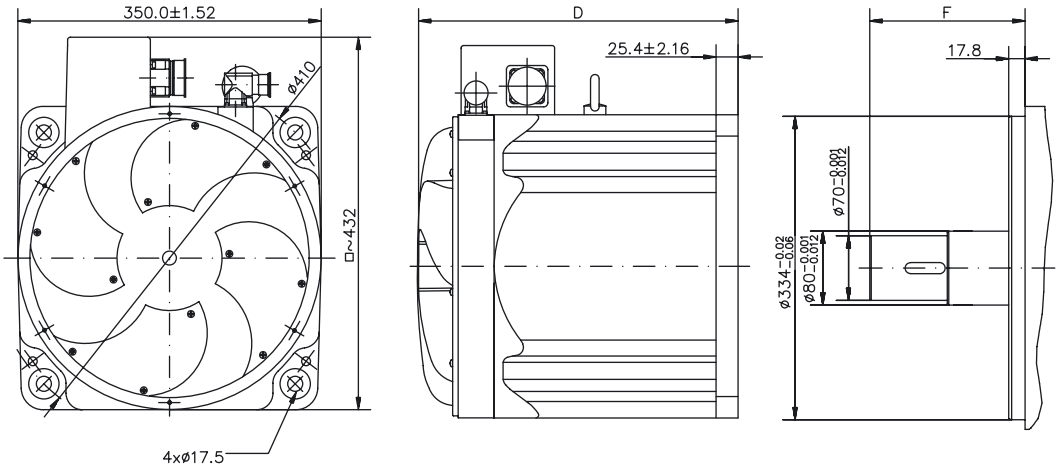
* Bemessungsflansch Aluminium 508mm * 508mm * 19mm

Anschlüsse und Leitungen

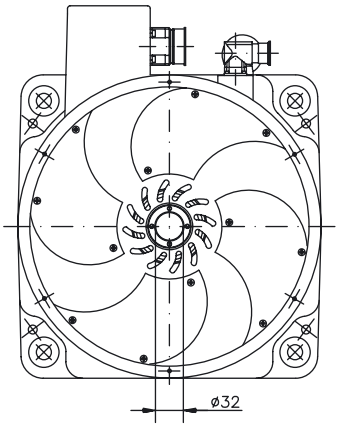
Daten	CH13x A	CH13x B
Leistungsanschluss	4 + 4-polig, rund	4 + 2-polig, rund
Motorleitung, geschirmt	4 x 2,5	4 x 6
Encoderanschluss	17-polig, rund	
Encoderleitung, geschirmt	7 x 2 x 0,25mm²	

Maßzeichnung (Prinzipdarstellung)

Standardversion



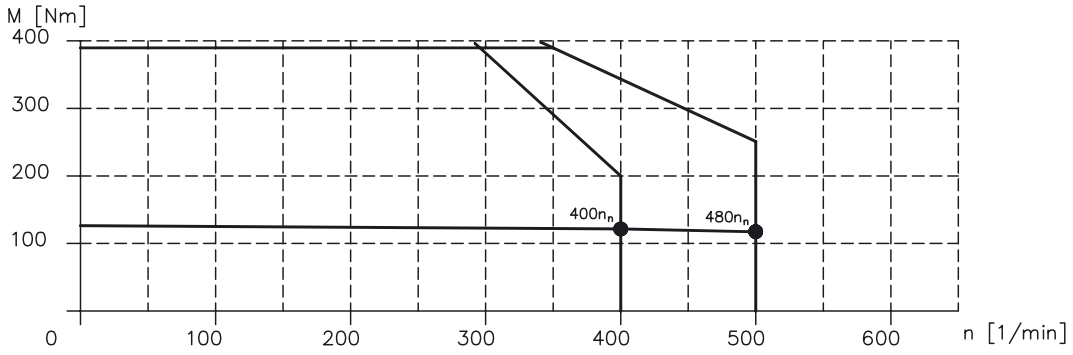
Mit Hohlwelle



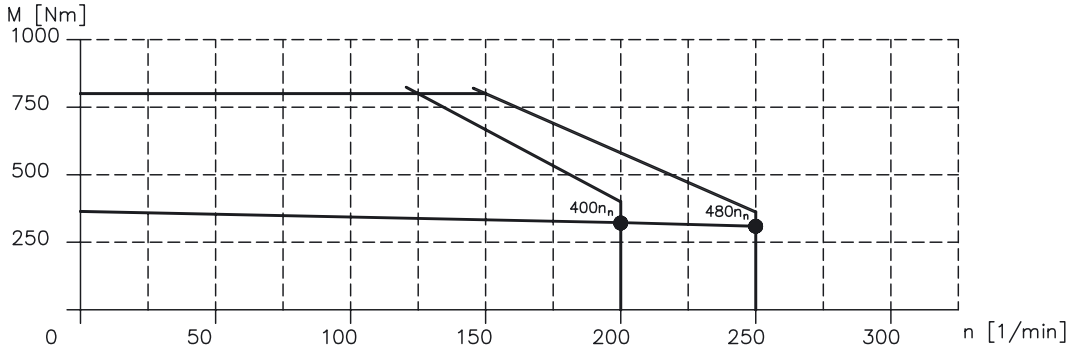
	D/mm	F/mm
CH131x	231.4	114.05
CH132x	300.5	167.89
CH133x	369.6	253.49

Mn-Kennlinien

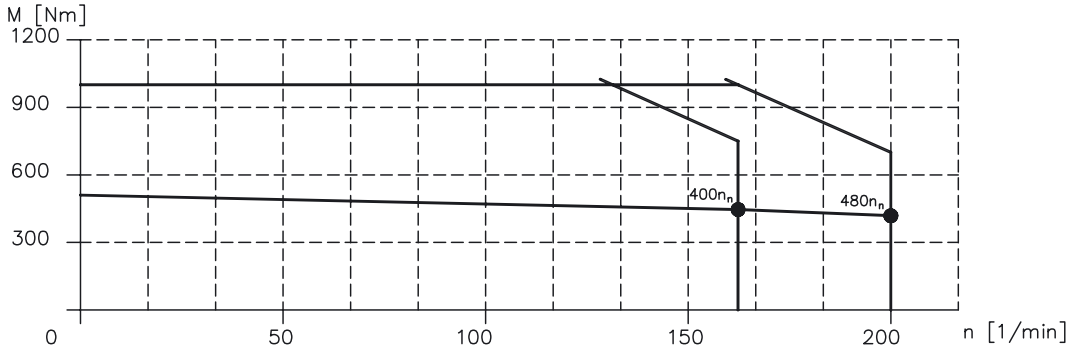
CH131A



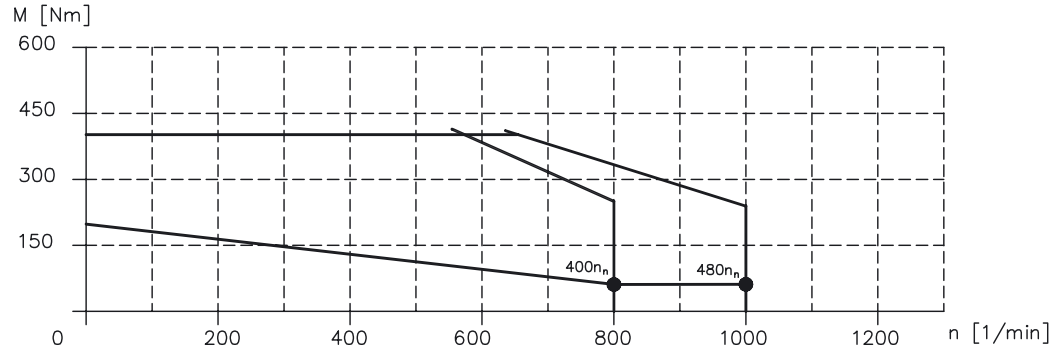
CH132A



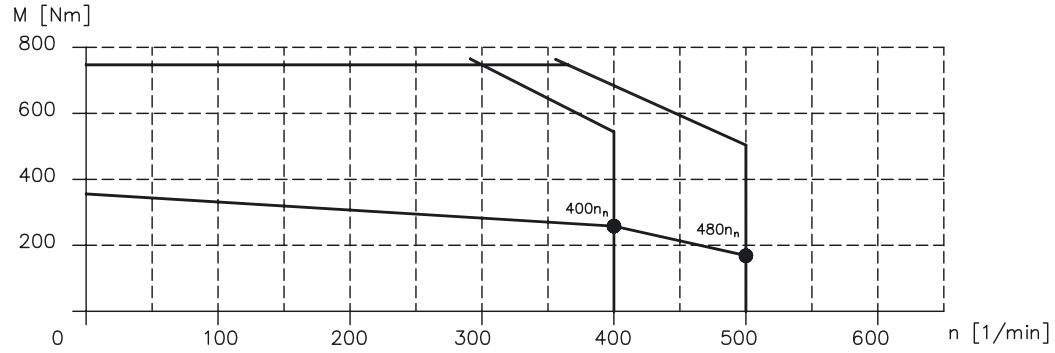
CH133A



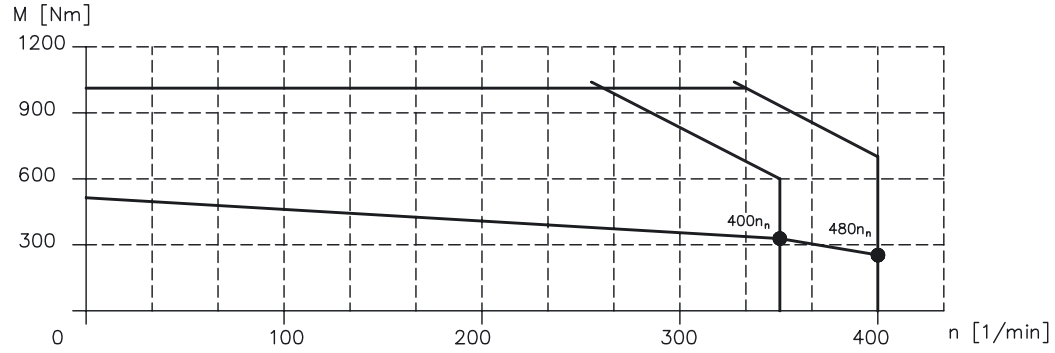
CH131B



CH132B



CH133B



4 Anhang

4.1 Lieferumfang, Transport, Lagerung, Wartung, Entsorgung

Lieferumfang:
— Motor der Serie Cartridge DDR
— Technische Beschreibung (Dokumentation), 1 Exemplar pro Lieferung
— Motorbeipackzettel bei jedem Motor (Kurzinfo)

Transport:
— Klimaklasse 2K3 nach EN 50178
Transport-Temperatur -25..+70°C, max. 20K/Stunde schwankend
Transport-Luftfeuchtigkeit: relative Feuchte 5% - 95% nicht kondensierend
— nur von qualifiziertem Personal
— nur in der recyclebaren Original-Verpackung des Herstellers
— vermeiden Sie harte Stöße, insbesondere auf das Wellenende
— überprüfen Sie bei beschädigter Verpackung den Motor auf sichtbare Schäden.
Informieren Sie den Transporteur und gegebenenfalls den Hersteller.

Verpackung:
— Kartonverpackung mit Instapak®-Ausschäumung.
Den Kunststoffanteil können Sie an den Lieferanten oder ein geeignetes Entsorgungsunternehmen zurückgeben. Adressen können Sie bei uns erfragen.

Motortyp	Karton	max. Stapelhöhe
CH09	X	5
CH13	X	5

Lagerung:
— Klimaklasse 1K4 nach EN 50178
Lagertemperatur —25...+55°C, max. 20K/Stunde schwankend
Luftfeuchtigkeit relative Feuchte 5% - 95% nicht kondensierend
— nur in der recyclebaren Originalverpackung des Herstellers
— max. Stapelhöhe siehe Tabelle Verpackung
— Lagerdauer ohne Einschränkung

Wartung:
— Nur von qualifiziertem Personal
— Die Kugellager haben eine Fettfüllung, die unter normalen Bedingungen für 20.000 Betriebsstunden reicht.
Nach 20.000 Betriebsstunden unter Nennbedingungen sollten die Lager erneuert werden.
— Prüfen Sie den Motor alle 2500 Betriebsstunden bzw. Einmal jährlich auf Kugellagergeräusche. Wenn Sie Geräusche feststellen, darf der Motor nicht weiterbetrieben werden - die Lager müssen erneuert werden.
— Öffnen der Motoren bedeutet den Verlust der Gewährleistung.

Reinigung:
— bei Verschmutzung des Gehäuses : Reinigung mit Isopropanol o.ä.
nicht tauchen oder absprühen

Entsorgung:
— Lassen Sie die Entsorgung von einem zertifizierten Entsorgungsunternehmen durchführen. Adressen können Sie bei uns erfragen.

4.2 Beseitigen von Störungen

Verstehen Sie die folgende Tabelle als “Erste Hilfe”-Kasten. Abhängig von den Bedingungen in Ihrer Anlage können vielfältige Ursachen für die auftretende Störung verantwortlich sein. Beschrieben werden vorwiegend die Fehlerursachen, die den Motor direkt betreffen. Auftretende Auffälligkeiten im Regelverhalten haben meist ihre Ursache in fehlerhafter Parametrierung des Servoverstärkers. Informieren Sie sich hierzu in der Dokumentation des Servoverstärkers und der Inbetriebnahmesoftware.

Bei Mehrachssystemen können weitere versteckte Fehlerursachen vorliegen.

Unsere Applikationsabteilung hilft Ihnen bei Problemen weiter.

Fehler	**mögliche Fehlerursachen**	**Maßnahmen zur Beseitigung der Fehlerursachen**
Motor dreht nicht	— Servoverstärker nicht freigegeben — Sollwertleitung unterbrochen — Motorphasen vertauscht — Bremse ist nicht gelöst — Antrieb ist mechanisch blockiert	— ENABLE-Signal anlegen — Sollwertleitung prüfen — Motorphasen korrekt auflegen — Bremsenansteuerung prüfen — Mechanik prüfen
Motor geht durch	— Motorphasen vertauscht	— Motorphasen korrekt auflegen
Motor schwingt	— Abschirmung Resolverleitung unterbrochen — Verstärkung zu groß	— Resolverleitung erneuern — Motordefaultwerte verwenden
Fehlermeldung Bremse	— Kurzschluss in der Spannungszuleitung der Motorhaltebremse — defekte Motorhaltebremse	— Kurzschluss beseitigen — Motor tauschen
Fehlermeldung Endstufenfehler	— Motorleitung hat einen Kurz-/Erdschluss — Motor hat einen Kurz- oder Erdschluss	— Kabel tauschen — Motor tauschen
Fehlermeldung Rückführung	— Encoderstecker ist nicht richtig aufgesteckt — Encoderleitung ist unterbrochen, gequetscht o.ä.	— Steckverbindung überprüfen — Leitungen überprüfen
Fehlermeldung Motortemperatur	— Motorthermoschalter hat angesprochen — Resolverstecker lose oder Resolverleitung unterbrochen	— Abwarten bis Motor abgekühlt ist. Danach überprüfen, warum der Motor so heiß wird. — Stecker prüfen, eventuell neue Resolverleitung einsetzen
Bremse greift nicht	— Gefordertes Haltemoment zu hoch — Bremse defekt	— Auslegung überprüfen — Motor tauschen

4.3 Stichwortverzeichnis

	Text	Seite
A	Abschirmung	14
	Anschlusstechnik	9
B	Belüftung	14
C	CH09	22
	CH13	25
D	Demontage	16
	Drehmomentkonstante	21
E	Einbaulage	9
	Einbauort	14
	Entsorgung	29
	Erdung	14
H	Herstellererklärung	5
I	Inbetriebnahme	19
	Inhaltsverzeichnis	3
	Isolierstoffklasse	9
K	Kennlinie	21
L	Lagerdauer	29
	Lager-Luftfeuchtigkeit	29
	Lagertemperatur	29
	Lagerung	29
	Leistungsreduzierung	8
	Lieferumfang	29
M	Masse-Zeichen	13
	Montage	15
	Motorleitung	17
N	Nenndrehmoment	21
O	Optionen	10
R	Resolverleitung	17
	Rotorträgheitsmoment	21
	Rückführeinheit	9
S	Schutzart	9
	Servoverstärker	8
	Sicherheitshinweise	4
	Spannungskonstante	21
	Spitzenstrom	21
	Stillstandsdrehmoment	21
	Stillstandsstrom	21
T	Thermische Zeitkonstante	21
	Thermoschutzkontakt	9
	Transport	29
	Typenschild	11
	Typenschlüssel	11
V	Verdrahtung	14
W	Wartung	29

Vertrieb und Service

Wir wollen Ihnen einen optimalen und schnellen Service bieten. Nehmen Sie daher bitte Kontakt zu der für Sie zuständigen Vertriebsniederlassung auf. Sollten Sie diese nicht kennen, kontaktieren Sie bitte den europäischen oder nordamerikanischen Kundenservice.

Europa

Besuchen Sie die europäische Danaher Motion Website auf **www.DanaherMotion.net**.
Dort finden Sie die aktuelle Inbetriebnahmesoftware, Applikationshinweise und die neuesten Produkthandbücher.

Danaher Motion Kundenservice - Europa

Internet	**www.DanaherMotion.net**
E-Mail	**support@danahermotion.net**
Tel.:	+49(0)203 - 99 79 - 0
Fax:	+49(0)203 - 99 79 - 155

Nordamerika

Besuchen Sie die nordamerikanische Danaher Motion Website auf **www.DanaherMotion.com**.
Dort finden Sie die aktuelle Inbetriebnahmesoftware, Applikationshinweise und die neuesten Produkthandbücher.

Danaher Motion Customer Support North America

Internet	**www.DanaherMotion.com**
E-Mail	**customer.support@danahermotion.com**
Tel.:	(815) 226 - 2222
Fax:	(815) 226 - 3148